



## Cara uji titik lembek aspal dengan alat cincin dan bola (*ring and ball*)





© BSN 2011

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang menyalin atau menggandakan sebagian atau seluruh isi dokumen ini dengan cara dan dalam bentuk apapun dan dilarang mendistribusikan dokumen ini baik secara elektronik maupun tercetak tanpa izin tertulis dari BSN

BSN  
Gd. Manggala Wanabakti  
Blok IV, Lt. 3,4,7,10.  
Telp. +6221-5747043  
Fax. +6221-5747045  
Email: [dokinfo@bsn.go.id](mailto:dokinfo@bsn.go.id)  
[www.bsn.go.id](http://www.bsn.go.id)

Diterbitkan di Jakarta



## Daftar isi

Daftar Isi .....	i
Prakata.....	ii
Pendahuluan.....	iii
1 Ruang lingkup .....	1
2 Acuan normatif .....	1
3 Istilah dan definisi .....	1
4. Ringkasan pengujian .....	1
5 Penggunaan .....	2
6 Peralatan .....	2
7 Bahan dan media .....	3
8 Pengambilan contoh .....	3
9 Persiapan dan pembuatan benda uji .....	3
10 Pengujian .....	4
11 Perhitungan .....	5
12 Laporan .....	5
Lampiran A Gambar- gambar .....	6
Lampiran B Termometer .....	8
Lampiran C Formulir pengujian .....	1
	0
Lampiran D Contoh formulir pengujian .....	1
	1
Gambar A1 Cincin terbuat dari bahan kuningan .....	6
Gambar A2 Alat pengarah bola .....	7
Gambar A3 Dudukan benda uji .....	8
Gambar A4 Alat cincin dan bola (ring and ball) .....	8
Gambar B1 Termometer .....	9
Tabel B1 Spesifikasi termometer titik lembek .....	9



## Prakata

Standar Nasional Indonesia (SNI) tentang *Cara uji titik lembek aspal dengan alat cincin dan bola (ring and ball)*. Standar ini merupakan revisi dari SNI 06-2434-1991, *Metode pengujian titik lembek aspal dan ter.* Standar ini mengacui ASTM D 36-95 *Standard test method for softening point of bitumen (ring and ball apparatus)*.

Adapun perbedaan dengan SNI sebelumnya sebagai berikut : judul menjadi Cara uji titik lembek aspal dengan alat cincin dan bola (*ring and ball*), dalam ruang lingkup ditentukan untuk titik lembek 30°C - 80°C menggunakan air suling, untuk titik lembek 80°C - 157°C menggunakan *gliserin*, untuk titik lembek 30°C - 110°C menggunakan *Ethylene glycol*. Termometer sesuai gambar 4 bagian bawah selubung termometer sejajar dengan bagian bawah dari cincin pada jarak 13 mm dari cincin. Menggunakan termometer 16°C untuk titik lembek 80°C - 157°C dengan media *gliserin* untuk titik lembek 30°C - 110°C. dan tambahan pasal 11 perhitungan.

Cara uji titik lembek aspal dengan alat cincin dan bola (*ring and ball*) disusun oleh Panitia Teknis Bahan Konstruksi Bangunan dan Rekayasa Sipil, melalui Gugus Kerja Bahan dan Perkerasan Jalan pada Sub Panitia Teknis Rekayasa Jalan dan Jembatan.

Tata cara penulisan disusun mengikuti Pedoman BSN Nomor 8 Tahun 2000 dan dibahas pada forum rapat konsensus pada tanggal 30 Mei 2006 di Pusat Penelitian dan Pengembangan Jalan dan Jembatan Bandung dengan melibatkan para nara sumber, pakar dan lembaga terkait.



## Pendahuluan

Cara Uji titik lembek aspal dengan alat Cincin dan Bola (Ring and Ball), dimaksudkan untuk menentukan angka titik lembek aspal yang berkisar dari 30 sampai dengan 157°C dengan cara Ring and Ball.

Pada cara uji ini diuraikan mengenai penggunaan beberapa media; air suling, gliserin dan *Ethylene glycol*, penggunaan berbagai media memperlihatkan berbagai variasi temperatur titik lembek.

Untuk aspal yang biasa digunakan pada perkerasan jalan yaitu aspal pen 60 mempunyai temperatur titik lembek dari 48 sampai dengan 58°C.

Pengujian titik lembek ini penting di dalam persyaratan aspal, yang mengindikasikan aspal cenderung melunak pada kenaikan temperatur pada perkerasan jalan.









## Cara uji titik lembek aspal dengan alat cincin dan bola (*ring and ball*)

### 1 Ruang lingkup

Cara uji meliputi penentuan titik lembek aspal antara 30°C sampai dengan 157°C menggunakan alat cincin dan bola yang direndam pada air suling (untuk titik lembek antara 30°C sampai dengan 80°C), direndam pada gliserin (untuk titik lembek di atas 80°C sampai dengan 157°C) atau direndam pada *Ethylene Glycol* (untuk titik lembek antara 30°C sampai dengan 110°C)

Nilai hasil uji pada standar ini dinyatakan dalam satuan derajat Celcius (°C)

Standar tidak mencantumkan semua yang berkaitan dengan keselamatan kerja, bila ada menjadi tanggung jawab pengguna standar ini. Untuk melindungi pengguna terhadap penggunaan media yang berbahaya, telah ditentukan di dalam 7 a), pada CATATAN 3.

### 2 Acuan normatif

SNI 6399, *Tata cara pengambilan contoh aspal*

SNI 6865, *Tata cara pelaksanaan program uji antar laboratorium untuk penentuan presisi metode uji bahan konstruksi*

SNI 6421, *Spesifikasi standar termometer*

ASTM D 3461, *Test method for softening point of asphalt and pitch (Mettler Cup- and Ball Method)*

### 3 Istilah dan definisi

#### 3.1

##### aspal

bitumen yang diperoleh dari residu pada proses penyulingan minyak bumi

#### 3.2.

##### titik lembek

temperatur pada saat bola baja dengan berat tertentu, mendesak turun lapisan aspal yang tertahan dalam cincin berukuran tertentu, sehingga aspal menyentuh pelat dasar yang terletak di bawah cincin pada jarak 25,4 mm, sebagai akibat kecepatan pemanasan tertentu

### 4 Ringkasan pengujian

Tuangkan aspal secara merata pada kedua cincin yang terbuat dari bahan kuningan. Kedua cincin dipanaskan dengan kenaikan temperatur tertentu di dalam bejana perendam, lapisan aspal telah dibebani oleh bola baja.

Titik lembek dicatat sebagai rata-rata temperatur ketika kedua lapisan aspal pada cincin melunak dan bola baja yang terselimuti aspal jatuh ke pelat dasar pada jarak 25 cm



## 5 Penggunaan

- a) Aspal sebagai bahan viskoelastik tanpa penentuan titik lembek yang tepat, secara perlahan menjadi kurang viskos dan encer bila temperatur meningkat. Untuk alasan ini, maka pengujian titik lembek harus diuji dengan cara uji yang baku.
- b) Titik lembek di dalam persyaratan aspal, untuk konsistensi dalam pengiriman atau suplai. Titik lembek dapat sebagai indikasi kecenderungan aspal melunak akibat kenaikan temperatur pada perkerasan jalan.

## 6 Peralatan

- a) cincin; dua cincin yang terbuat dari bahan kuningan, bentuk dan dimensi cincin seperti terlihat pada gambar 1;
- b) pelat persiapan benda uji; dengan permukaan halus terbuat dari bahan kuningan ukuran  $\pm 50 \text{ mm} \times 75 \text{ mm}$ ;
- c) bola; dua bola baja dengan diameter 9,5 mm, setiap bola mempunyai berat  $3,5 \text{ g} \pm 0,05 \text{ g}$ ;
- d) pengarah bola; dua pengarah bola terbuat dari bahan kuningan, untuk meletakkan bola di tengah cincin, satu untuk setiap bola, bentuk dan dimensi. (lihat Gambar A2);
- e) bejana perendam; gelas kimia tahan panas, mempunyai ukuran diameter dalam tidak kurang dari 85 mm dan tinggi tidak kurang dari 120 mm dari dasar bejana yang mendapat pemanasan;

CATATAN 1. Gelas kimia (Griffin beaker) bentuk pendek kapasitas 800 mL, sesuai untuk persyaratan gelas tahan panas.

- f) dudukan benda uji yang terdiri dari; pemegang cincin dan peralatannya, terbuat dari bahan kuningan, digunakan untuk meletakkan 2 cincin berisi lapisan aspal yang diletakkan pada posisi horizontal seperti pada Gambar A3, cara meletakkan pemegang cincin dan peralatannya dapat dilihat pada Gambar A4. Jarak dari pelat dasar ke pemegang cincin adalah 25 mm dan jarak dari pelat dasar ke dasar bejana perendam adalah  $16 \text{ mm} \pm 3 \text{ mm}$ ;
- g) termometer
  - termometer titik lembek untuk temperatur rendah, mempunyai skala dari  $2^{\circ}\text{C}$  sampai dengan  $80^{\circ}\text{C}$ , sesuai dengan persyaratan termometer  $15^{\circ}\text{C}$  seperti ditentukan dalam SNI 19-6421-2000;
  - termometer titik lembek untuk temperatur tinggi, mempunyai skala dari  $30^{\circ}\text{C}$  sampai dengan  $200^{\circ}\text{C}$ , sesuai dengan persyaratan termometer  $16^{\circ}\text{C}$  seperti ditentukan dalam SNI 19-6421-2000;
  - termometer harus diletakkan sesuai Gambar B1. Agar bagian bawah gelembung termometer sejajar dengan bagian bawah dari cincin pada jarak 13 mm dari cincin, tidak menyentuh cincin atau alat pemegang cincin. Selama pengujian termometer tidak boleh diganti.



## 7 Bahan dan media

- a) Cairan perendam; terdiri atas,
  - Air suling yang sudah dididihkan
  - Gliserin. mempunyai titik nyala 160°C
  - *Ethylene glycol*, dengan titik didih antara 193° sampai dengan 204°C

CATATAN 2. *Ethylene glycol* termasuk bahan beracun, akan mengganggu kesehatan, hindari kontak dengan kulit atau terhisapnya uap cairan ini. *Ethylene Glycol* mempunyai titik nyala 115°C. Bila digunakan cairan perendam dengan *Ethylene Glycol* gunakan penghisap udara (*fume hood*) yang sesuai untuk menghilangkan uap beracun.

- b) Media persiapan benda uji  
Untuk menghindari pelekatan aspal pada pelat persiapan benda uji, ketika aspal dituang ke dalam cincin. Sebelum digunakan bagian atas pelat persiapan benda uji diberi lapisan tipis silikon (CATATAN 3), campuran gliserin dan dextrin, talk atau china clay

CATATAN 3 pisahkan silikon dari peralatan pengujian aspal dan benda uji untuk menghindari kontaminasi, dan gunakan sarung tangan sekali pakai ketika menggunakan silikon atau alat yang terkena silikon. Kontaminasi dengan silikon akan menyebabkan kesalahan hasil, demikian juga untuk pengujian lain seperti penetrasi dan titik nyala.

## 8 Pengambilan contoh

Sesuai tata cara pengambilan contoh aspal SNI-03-6399-2000

## 9 Persiapan dan pembuatan benda uji

- a) bila pengujian tidak dapat dilakukan dalam waktu 6 jam, maka jangan lakukan persiapan pembuatan benda uji;
- b) panaskan contoh, aduk dengan teratur untuk menghindari pemanasan berlebih pada suatu tempat dan menghindari terjadinya gelembung pada saat benda uji dituang, Setelah cair aspal siap untuk dituang (CATATAN 4);

CATATAN 4 Pemanas listrik yang mempunyai minimum 37 KW/m<sup>2</sup> dapat digunakan untuk keperluan pengujian ini

- c) panaskan aspal tidak lebih dari 2 jam sampai temperatur penuangan dapat lebih dari 110°C atau di atas titik lembek aspal yang diperkirakan;
- d) bila pengujian harus diulangi, maka gunakan contoh uji yang baru pada wadah yang bersih;
- e) panaskan 2 cetakan cincin pada temperatur penuangan, kemudian letakkan cetakan cincin di atas pelat persiapan benda uji yang telah diberi salah satu dari media persiapan benda uji;
- f) tuangkan aspal yang telah dipanaskan ke dua cetakan cincin sampai berlebih. Diamkan benda uji selama 30 menit pada temperatur udara. Untuk benda uji yang lunak pada temperatur ruang. Diamkan benda uji sekurangnya 30 menit pada temperatur udara (10°C di bawah titik lembek yang diperkirakan). Waktu dari saat benda uji dituang sampai benda uji dilepaskan dari pelat persiapan benda uji tidak boleh lebih dari 240 menit;



- g) bila benda uji telah dingin, potong bagian aspal yang berlebih di atas cincin dengan pisau atau spatula panas, sehingga lapisan aspal pada cincin penuh dan rata dengan bagian atas cincin.

## 10 Pengujian

- a) Pilih salah satu cairan perendam dan termometer yang sesuai untuk titik pengujian lembek.
- air suling yang telah dididihkan untuk titik lembek antara 30°C sampai dengan 80°C, gunakan termometer 15°C, temperatur pemanasan bejana perendam mulai pada 5°C ± 1°C;
  - *gliserin* untuk titik lembek diatas 80° sampai dengan 157°C, gunakan termometer 16 C, temperatur pemanasan bejana perendam mulai pada 30°C ± 1°C;
  - *ethylene Glycol* untuk titik lembek antara 30°C sampai 110°C, gunakan termometer 16°C, temperatur pemanasan bejana perendam mulai pada 5°C ± 1°C;
  - untuk keperluan pengawasan, semua titik lembek sampai dengan 80°C, dapat ditentukan menggunakan cairan perendam air suling dan titik lembek di atas 80°C, dapat ditentukan menggunakan cairan perendam *gliserin*.
- b) Siapkan peralatan, benda uji, pengarah bola dan termometer. Isi bejana perendam dengan cairan perendam sampai dengan 105 ± 3 mm, masukkan peralatan pada tempatnya dalam bak perendam. Bila menggunakan ethylene glycol, pastikan penghisap udara berfungsi untuk menghindari uap beracun.
- c) Tempatkan dua bola baja pada dasar bak perendam dengan menggunakan penjepit, agar benda uji memperoleh temperatur yang merata.
- d) Tempatkan bejana perendam dan peralatan di dalamnya pada air es di dalam bak perendam, pertahankan temperatur perendaman selama 15 menit. Jaga dengan hati-hati tidak terjadinya kontaminasi antara cairan perendam dalam bejana dengan air es dalam bak perendam.
- e) Letakkan bola baja yang telah dikondisikan dalam bak perendam menggunakan penjepit di atas alat pengarah bola.
- f) Panaskan bejana perendam dengan kecepatan rata-rata kenaikan temperatur 5°C/menit (CATATAN 5). Bila perlu lindungi bejana perendam dari angin menggunakan penghalang. Kecepatan rata-rata pemanasan tidak berlebih selama proses pengujian. Maksimum variasi kenaikan temperatur untuk periode 1 menit pertama sampai menit ke 3 adalah ± 0,5°C. Kenaikan kecepatan temperatur di luar batas yang diizinkan harus diulang.
- CATATAN 5 Kecepatan pemanasan adalah penting. Pembakar gas atau pemanas listrik dapat digunakan, tetapi bila pemanasan listrik rendah, menyebabkan kecepatan pemanasan bervariasi, ikuti petunjuk kecepatan pemanasan untuk mendapatkan hasil yang baik.
- g) Catat temperatur pada saat bola yang diselimuti aspal jatuh menyentuh pelat dasar. Tidak ada koreksi untuk temperatur pemanasan. Bila perbandingan antara 2 temperatur pada saat bola baja yang diselimuti aspal jatuh menyentuh pelat dasar terdapat perbedaan melebihi 1°C, ulangi pengujian titik lembek.



## 11 Perhitungan

- a) penentuan titik lembek dari benda uji yang menggunakan cairan perendam air mempunyai titik lembek lebih rendah dari benda uji yang diuji menggunakan cairan perendam *gliserin*. Titik lembek ditentukan dengan kesepakatan bahwa perbedaan hanya untuk titik lembek sedikit di atas 80°C;
- b) perubahan dari cairan perendam air ke gliserin untuk titik lembek di atas 80°C tidak selalu ada, kemungkinan titik lembek terendah aspal pada cairan perendam gliserin adalah 84,5°C;
  - Koreksi untuk aspal adalah – 4,2°C, untuk memastikan hal ini, ulangi pengujian pada cairan perendam air.
  - Bila dalam keadaan rata-rata dari 2 temperatur yang ditentukan pada cairan perendam *gliserin* adalah 80°C atau lebih rendah untuk aspal, ulangi pengujian pada cairan perendam air.
- c) untuk mengubah titik lembek sedikit diatas 80°C, tentukan pada cairan perendam air dan juga pada cairan perendam *gliserin*. Untuk Koreksi aspal adalah + 4,2°C, untuk memastikan hal ini, ulangi pengujian pada cairan perendam *gliserin*.
  - Dalam hal rata-rata dari penentuan 2 temperatur pada cairan perendam air adalah 85°C atau lebih tinggi, ulangi pengujian pada cairan perendam *gliserin*.
  - Hasil yang diperoleh menggunakan cairan perendam ethylene glycol berbeda dengan menggunakan cairan perendam air dan *gliserin*.

Beberapa rumus dapat digunakan untuk menghitung perbedaan pada aspal:

$$\text{Titik lembek (gliserin)} = 1,026583 \times \text{TL (ethylene glycol)} - 1,334968^{\circ}\text{C}$$

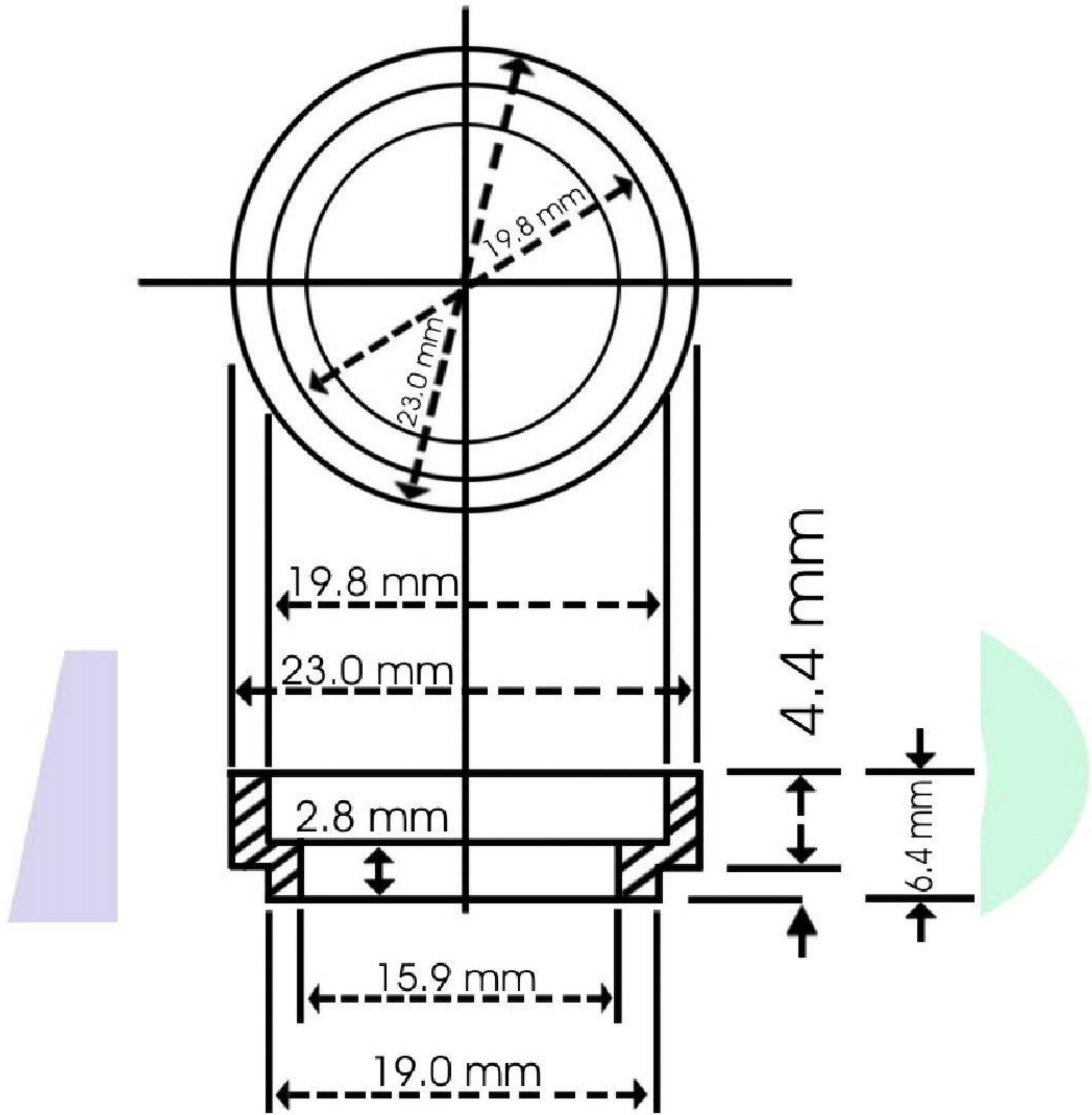
$$\text{Titik lembek (air)} = 0,97418 \times \text{TL (ethylene glycol)} - 1,44459^{\circ}\text{C}$$

## 12 Laporan

Rata-rata koreksi temperatur titik lembek menggunakan termometer 15°C mendekati 0,2°C. Kenaikan temperatur rata-rata untuk titik lembek sesuai dengan butir 10 f) sebagai nilai pengujian titik lembek aspal.

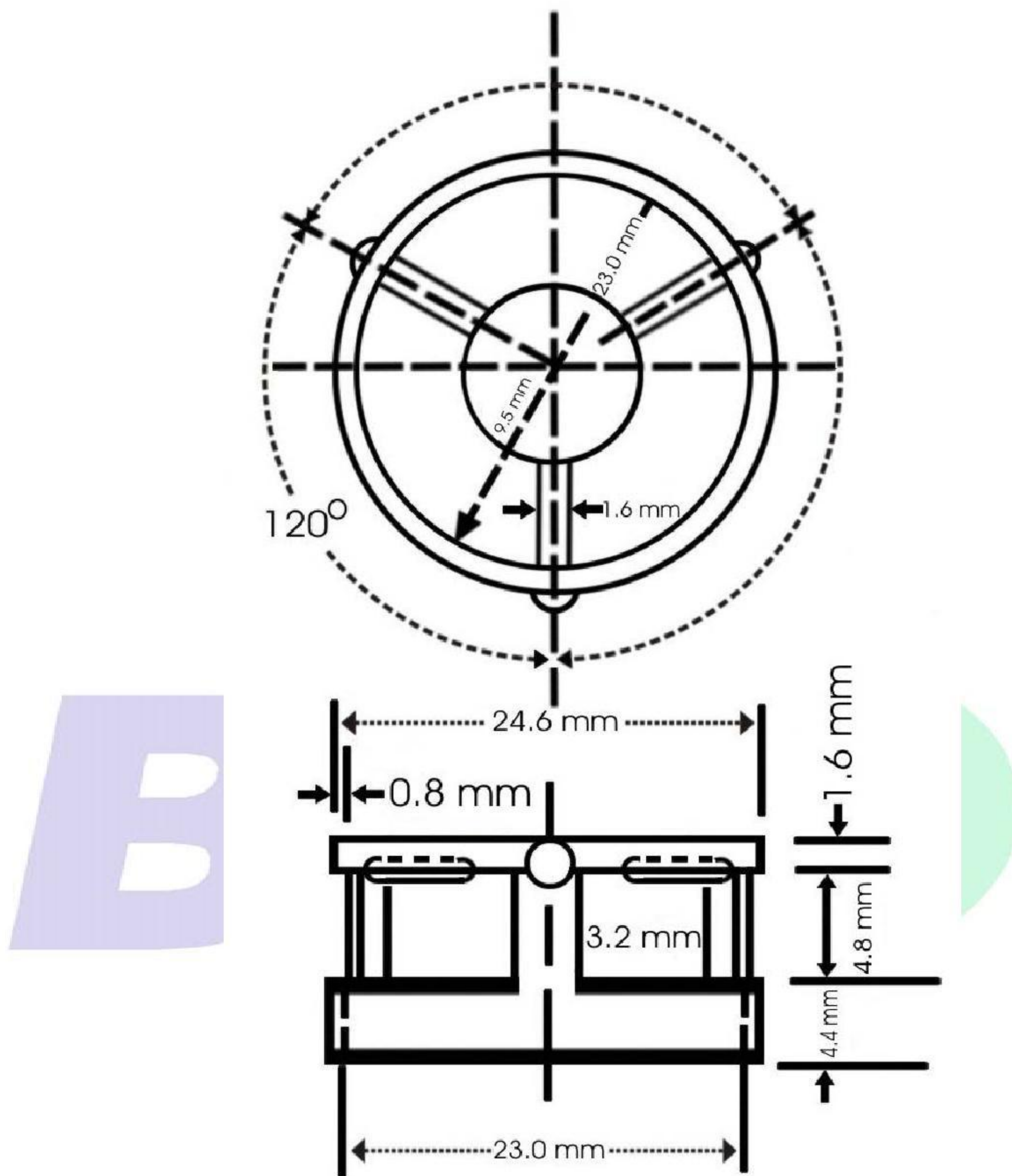


Lampiran A  
(normatif)  
Gambar-gambar



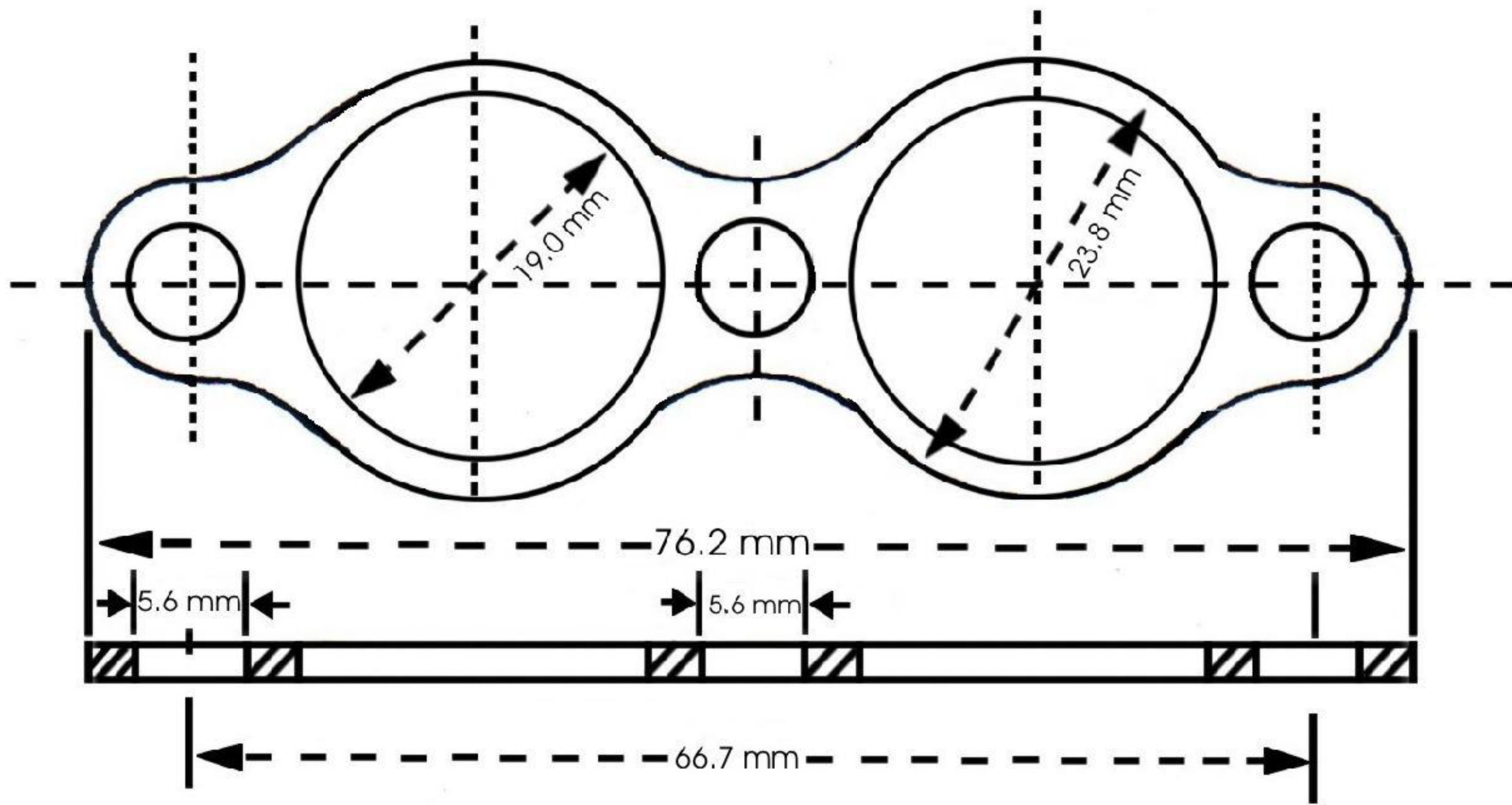
Gambar A.1 - Cincin terbuat dari bahan kuningan



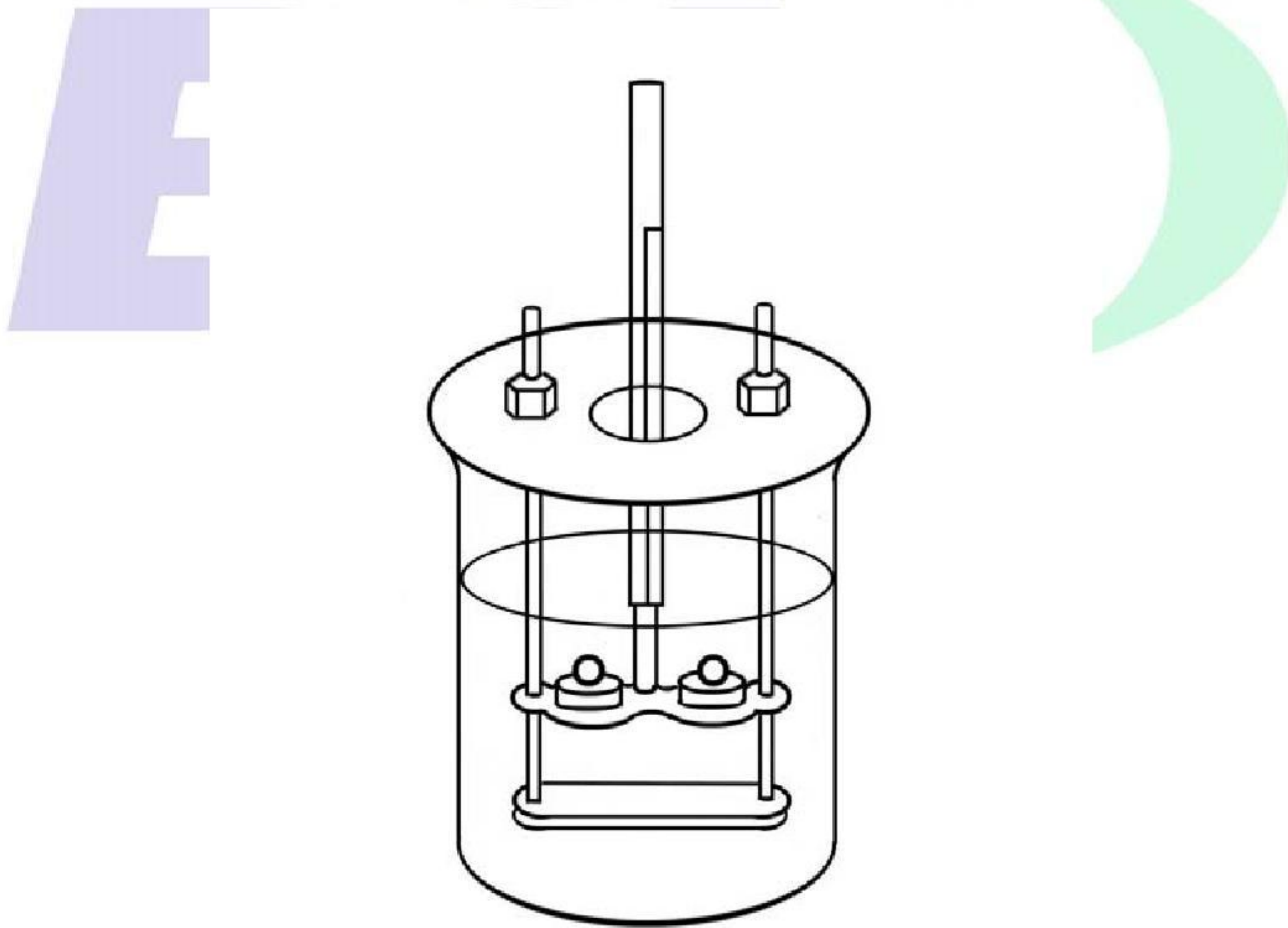


Gambar A.2 - Alat pengarah bola





Gambar A.3 - Dudukan benda uji

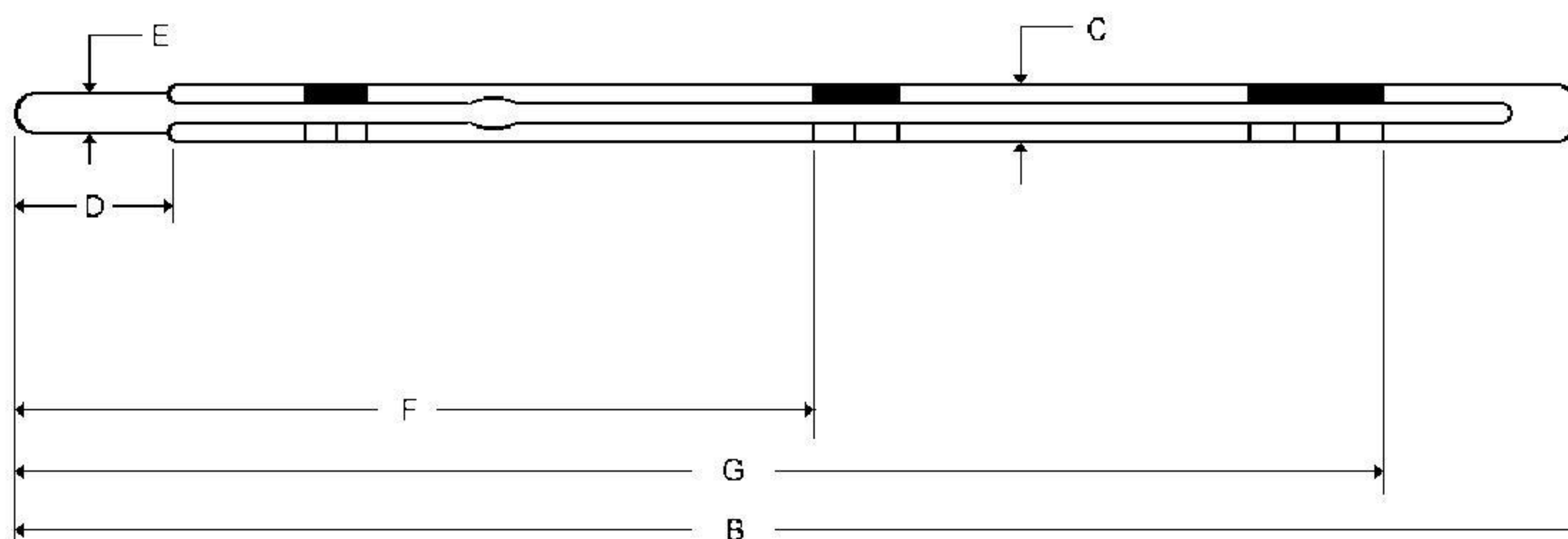


Gambar A.4 - Alat cincin dan bola (*ring and ball*)



**Lampiran B**  
(normatif)

**Termometer**



**Gambar B1 - Termometer**

**Tabel B1 - Spesifikasi termometer titik lembek**

		Titik lembek	Titik lembek temperatur tinggi
Termometer ASTM No		15 C	16 C
Terendam		seluruh	Seluruh
Daerah pengukuran		2°C sampai 80°C	30°C sampai 200°C
Skala terkecil		0,2°C	0,5°C
Skala terbesar		1°C	5°C
Kesalahan karena pembacaan skala (maksimum)		0,2°C	0,3°C
Standardisasi		es dan setiap 20°C	es dan setiap 40°C
Panjang seluruhnya	B	397 mm	397 mm
Diameter batang	C	6,0 mm sampai 7,0 mm	6,0 mm sampai 7,0 mm
Diameter bagian ujung	E	4,5 mm sampai 5,5 mm	4,5 mm sampai 5,5 mm
Panjang bagian cairan	D	9,0 mm sampai 14 mm	9,0 mm sampai 14 mm
Jarak ujung bawah tempat cairan ke garis	F	0°C 75 mm sampai 90 mm	0°C 75 mm sampai 90 mm
Derajat pada jarak	G	333 mm sampai 354 mm	333 mm sampai 354 mm
Ruang penampungan cairan		Cincin gelas	Cincin gelas



**Lampiran C**  
(normatif)

**Formulir uji titik lembek aspal**

	<b>FORMULIR</b>	No. Formulir	
		Terbitan/ Revisi	
	UJI TITIK LEMBEK ASPAL	Tanggal Revisi	
		Halaman 1 dari 1	

1	No.Order/contoh	
2	Jenis contoh uji	
3	Jenis pekerjaan	
4	Diterima tanggal	
5	Diuji tanggal	
6	Metode uji / SNI	
7	Kondisi lingkungan	
	- temperatur	
	- kelembapan	
8	Hasil pengujian	
Contoh dipanaskan		<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <p>Mulai</p> <p>Selesai</p> </div> <div> <p>Mulai</p> <p>Selesai</p> </div> <div> <p>Temperatur Oven</p> </div> </div>
Didiamkan pada temperatur ruang		
Direndam pada temperatur 25°C		<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <p>Mulai</p> <p>Selesai</p> </div> <div> <p>Mulai</p> <p>Selesai</p> </div> <div> <p>Temperatur Lemari es</p> </div> </div>
Pemeriksaan titik lembek		
Dimulai pada temperatur 25°C		
No.	Suhu yang diamati	Waktu (detik)
	°C	I                      II
1	5	
2	10	
3	15	
4	20	
5	25	
6	30	
7	35	
8	40	
9	45	
10	50	
11	55	
12	60	
13	65	
14	70	
15	75	
16	80	
17	85	
		<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div></div> <div></div> <div>Titik lembek (°C)</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>I</div> <div>II</div> </div>

Tempat, Tanggal

Dikerjakan oleh teknisi :  
 Tanggal :  
 Tanda tangan :

Diperiksa penyelia :  
 Tanggal :  
 Tanda tangan :



**Lampiran D**  
(informatif)

**Contoh pengisian Formulir uji titik lembek aspal**

	<b>FORMULIR</b>	No. Formulir	FT/5.4/1/As-02
		Terbitan/ Revisi	0
	UJI TITIK LEMBEK ASPAL	Tanggal Revisi	05/01/2011
		Halaman 1 dari 1	

1	No.Order/contoh	50			
2	Jenis contoh uji	Aspal keras pen 60			
3	Jenis pekerjaan	Proyek A			
4	Diterima tanggal	20-5-2011			
5	Diuji tanggal	21-5-2011			
6	Metode uji / SNI	SNI 2434			
7	Kondisi lingkungan				
	- temperatur	-			
	- kelembapan	-			
8	Hasil pengujian	-			
Contoh dipanaskan		Mulai Pk 8.00	Temperatur Oven	110°C	
Didiamkan pada temperatur ruang		Selesai Pk 8.45			
Direndam pada temperatur 25°C		Mulai Pk 8.45	Temperatur Lemari es	5°C	
Pemeriksaan titik lembek		Selesai Pk 9.15			
Dimulai pada temperatur 25°C		Mulai Pk 9.15			
		Selesai Pk 9.30			
		Mulai Pk 9.30			
		Selesai Pk 10.10			
No.	Suhu yang diamati	Waktu (detik)		Titik lembek (°C)	
	°C	I	II	I	II
1	5	-	-	50,4-50,4	50,2-50,4
2	10	70	65		
3	15	131	127		
4	20	192	185		
5	25	251	245		
6	30	311	307		
7	35	374	366		
8	40	435	425		
9	45	494	484		
10	50	550	543		
11	55				
12	60				
13	65				
14	70				
15	75				
16	80				
17	85				

Dikerjakan oleh teknisi : Winne  
Tanggal : 21-5-2011  
Tanda tangan :

Diperiksa penyelia : Drs. Madi Hermadi  
Tanggal : 21-5-2011  
Tanda tangan :

Bandung, 21-5-2005













**BADAN STANDARDISASI NASIONAL - BSN**  
Gedung Manggala Wanabakti Blok IV Lt. 3,4,7,10  
Jl. Jend. Gatot Subroto, Senayan Jakarta 10270  
Telp: 021- 574 7043; Faks: 021- 5747045; e-mail : [bsn@bsn.go.id](mailto:bsn@bsn.go.id)